

PONAŠANJE VOZAČA NA NESTANDARDNIM NESIGNALISANIM RASKRSNICAMA

Goran Kalamanda mast.inž.saobr.
ADOMNE d.o.o., Novi Sad, goran.kalamanda@adomne.rs.

Nemanja Grunović, mast.inž.saobr.
Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka,
garunovic@uns.ac.rs

Jovana Lipovac mast.inž.saobr.
Univerzitet u Novom Sadu, Fakultet tehničkih nauka,

Marko Marković, mast.inž.saobr.
Master ING 6017, Novi Sad, markovic.marko989@gmail.com

DOI: 10.31075/PIS.64.03.07

Стручни рад

Rezime: U okviru ovog rada izvršena je analiza ponašanja vozača na nestandardnim nesignalisanim raskrsnicama. Kao nestandardne nesignalisane raskrsnice definišu se raskrsnice kod kojih se dva prioriteta nalaze jedan pored drugog i na kojim je prioritet prolaska kroz raskrsnicu dodatno definisan dopunskim tablama. Ovakav način regulisanja prioriteta na raskrsnici često se pogrešno tumači od strane vozača koji se kreću prioriternim pravcem i ne uključuju pokazivač pravca iako vrše manevar skretanja. Predmetnim istraživanjem ispitano je ponašanje vozača sa akcentom na to da li u zavisnosti od tipa manevra koji vrše na raskrsnici uključuju pokazivač pravca. Istraživanje je sprovedeno pomoću ankete, i analizom ponašanja vozača na raskrsnici u realnom saobraćajnom toku.

Ključne reči: nestandardna nesignalisana raskrsnica, ponašanje vozača, pokazivač pravca

BEHAVIOR OF DRIVERS ON NONSTANDARD UNSIGNALISED INTERSECTIONS

MSc Goran Kalamanda, traffic engineer
ADOMNE d.o.o., Novi Sad, goran.kalamanda@adomne.rs.

MSc Nemanja Grunović, traffic engineer
University of Novi Sad, Faculty of technical sciences,
garunovic@uns.ac.rs

MSc Jovana Lipovac traffic engineer
University of Novi Sad, Faculty of techn. scien.,
jovana.lipovac@gmail.com

MSc Marko Marković, traffic engineer
Master ING 6017, Novi Sad, markovic.marko989@gmail.com

Professional paper

Summary: Nonstandard unsignalised intersections are two-way stop controlled intersection where two major approaches are not placed opposite, but next to each other. Driving priority on these intersections always is defined by additional traffic signs.

This principle of regulation on intersection can be confusing for some drivers who, although they perform a turning maneuver do not include the direction indicator. The purpose of this research is the analysis of the driver's behavior related to using of turning the signal during specified maneuver. Data collection was conducted using an online questionnaire and within the research in real traffic flow.

Key words: nonstandard unsignalised intersection, driver's behavior, turning signal

1. UVOD

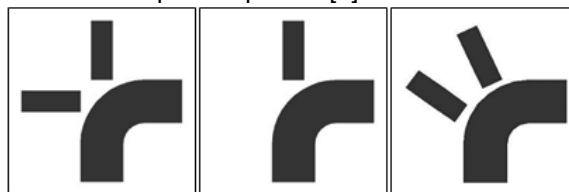
Kao nestandardne nesignalisane raskrsnice klasifikovane su one raskrsnice čiji se prioritetni pravac pruža u skretanju. Ove raskrsnice su obično četvorokrake ili trokrake na kojima se saobraćajnim znacima i odgovarajućim dopunskim tablama određuje pravo prvenstva prolaza za vozila sa puteva koji se ukrštaju. Raskrsnice ovog tipa najčešće se javljaju u urbanim sredinama. Najčešći razlozi pojave ovakvih raskrsnica je davanje prioriteta državnom putu koji se pruža u skretanju ili intenzivni tokovi između dva susedna prilaza.

Vozači tokom ponavljanja istih manevara uz primenu jasno definisanih pravila ponašanja na standardnim nesignalisanim raskrsnicama stiču određene obrasce ponašanja tokom učestvovanja u saobraćaju. Dolaskom na nestandardnu nesignalisanu raskrsnicu često kod vozača dolazi do nedoumice o pravilima ponašanja koje u nekim slučajevima mogu nepovoljno da utiču na uslove odvijanja saobraćaja u zoni raskrsnice. S obzirom da ovakav način pružanja puta sa pravom prvenstva prolaza uslovljava niz specifičnosti javlja se i mogućnost da ponašanje vozača na njima u određenim saobraćajnim situacijama bude različito.

Osnovni povod za predmetno istraživanje jeste ispitivanje ponašanja vozača u smislu uključivanja pokazivača pravca u različitim situacijama na ovim raskrsnicama.

2. PREDMET I CILJ ISTRAŽIVANJA

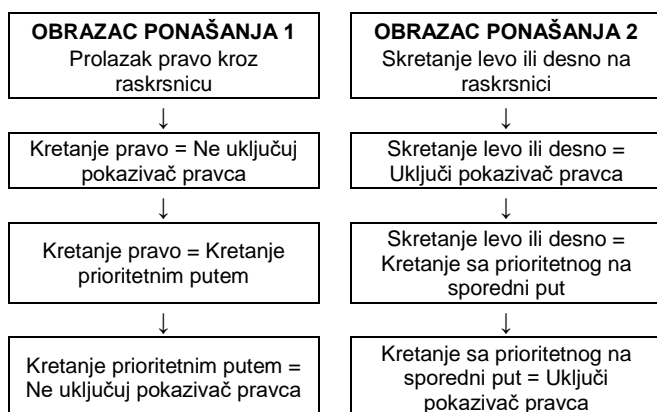
Osnovna i ključna razlika između obeležavanja nestandardnih nesignalisanih raskrsnica u odnosu na standardne je ta što se kod nestandardnih obavezno dopunskom tablom označava pravac pružanja prioriternog putnog pravca. Izgled ovih znakova nije standardizovan, jer zavisi od geometrijskog izgleda raskrsnice i rasporeda prilaza [1].



Slika 1. Dopunske table za označavanje pružanja prioriternog pravca

Osnovni razlog zbog koje na ovim raskrscima dolazi do dileme vozača u vezi načina ponašanja je zakonska regulativa i pogrešno interpretirani stečeni obrasci ponašanja na standardnim nesignalisanim raskrscima. Zabunu kod vozača obično stvara činjenica da prilikom kretanja prioriternim putem kroz raskrsnicu vozač vrši skretanje levo ili desno što je suprotno kretanju prioriternim putnim pravcem na standardnoj nesignalisanoj raskrsnici [2].

Usled različite geometrije i raspodele prioriteta na nestandardnim raskrscima određen broj vozača pribegava primeni određenih ranije stečenih obrazaca ponašanja na standardnim nesignalisanim raskrscima (Slika 2).



Slika 2. Hipotetički obrasci ponašanja vozača na standardnim nesignalisanim raskrscima

Prema slici 2 logičkim sledom operacija deo vozača na pogrešan način interpretira obrazac ponašanja, odnosno kretanje prioriternim putem povezuju sa prolaskom kroz raskrsnicu bez upaljenog pokazivača pravca.

Članom 32. ZOBS na putevima član 2, navedeno je da vozač koji namerava da pomeri vozilo udesno ili ulevo, menja saobraćajnu traku, pretiče, obilazi, zaustavlja, skreće, okreće se polukružno, vozi unazad, prestrojava se i sl, sme da otpočne takvu radnju samo ako se uverio da to može da učini na bezbedan način. U stavu 3 ovog člana navedeno je da je vozač nakon uveravanja da sme da otpočne željenu radnju dužan da druge učesnike u saobraćaju jasno i blagovremeno obavesti o tome, dajući im znak uključivanjem pokazivača pravca [3]. Prema navedenom može se zaključiti da na nestandardnim raskrscima različiti vozači jednu istu situaciju mogu da tumače na nekoliko različitih načina. Ovakvo ponašanje može dovesti do konfuzije i pogrešne procene kod ostalih učesnika u saobraćaju na toj raskrsnici što sa druge strane dovodi do ugrožavanja bezbednosti svih učesnika, smanjenja kapaciteta raskrsnice i nemogućnosti objektivnog preispitivanja odgovornosti za pojedine postupke.

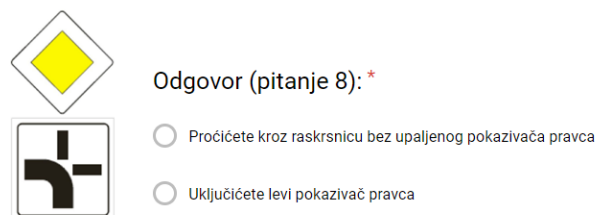
Osnovni cilj ovog istraživanja je da se utvrdi u kom procentu vozači vrše uključivanje pokazivača pravca prilikom vršenja određenih manevara na nestandardnim nesignalisanim raskrscima.

3. METODOLOGIJA PRIKUPLJANJA I OBRADJE PODATAKA

Za potrebe ovog istraživanja podaci su prikupljeni na dva načina: anketom i snimanjem saobraćaja u realnim uslovima na raskrsnici.

Prikupljanjem podataka putem „online“ upitnika dobijeni su relevantni podaci za predmetno istraživanje. Anketni obrazac sadržao je ukupno 11 pitanja koja su podeljena u dve grupe. Prvom grupom pitanja od 7 pitanja obuhvaćene su karakteristike ispitanika (pol, godine starosti, posedovanje vozačke dozvole, godine vozačkog iskustva, i sl.), dok su ostala pitanja vezana za način ponašanja ispitanika na nestandardnim nesignalisanim raskrscima. Ispitanicima su uz fotografiju saobraćajno znaka bili ponuđeni odgovori kojim je moguće opisati ponašanje vozača u skladu sa znakom i dopunskom tablom (Slika 3).

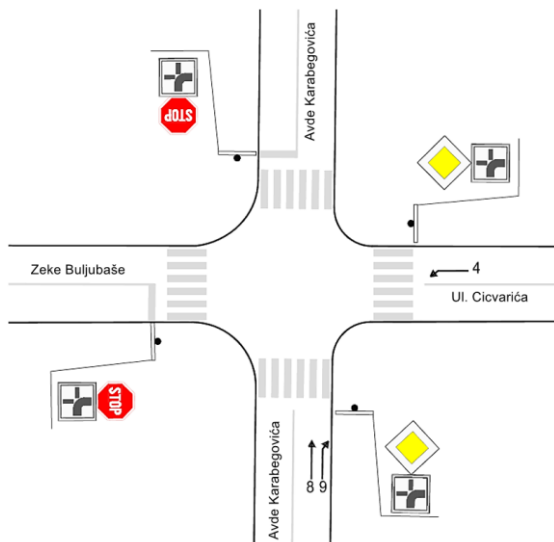
8. Koje radnje ćete preuzeti ukoliko na raskrsnici nailazite na saobraćajne znakove prikazane na slici i vršite skretanje u LEVO?



Slika 3. Primer pitanja koje opisuje ponašanje vozača

Anketa je sprovedena pomoću „Google ankete“ u periodu od 13.5.2016. do 26.9.2016. godine tokom kog je prikupljen uzorak od 807 ispitanika.

Analiza ponašanja vozača na raskrscima u realnom saobraćajnom toku izvršena je obradom video materijala. Metoda prikupljanja podataka iz realnog saobraćajnog toka obradom video snimka pokazala se kao efikasna i precizna metoda [4-5] te je kao takva primenjena i za potrebe predmetnog istraživanja. Ovaj deo istraživanja sproveden je na raskrsnici koju formiraju ulice Cicvarića/Avde Karabegovića/ Zeke Buljubaše u Šapcu. Posmatrana raskrsnica je četvorokraka, nestandardna, kod koje se prilazi ukrštaju pod uglom od približno 90°. Na raskrsnici su posmatrani tokovi „4“, „8“ i „9“ [5], odnosno oni tokovi koji su uporedivi sa situacijama postavljenim u anketi. U okviru ovog dela istraživanja prikupljeni su podaci o ponašanju 212 vozača (vozila).



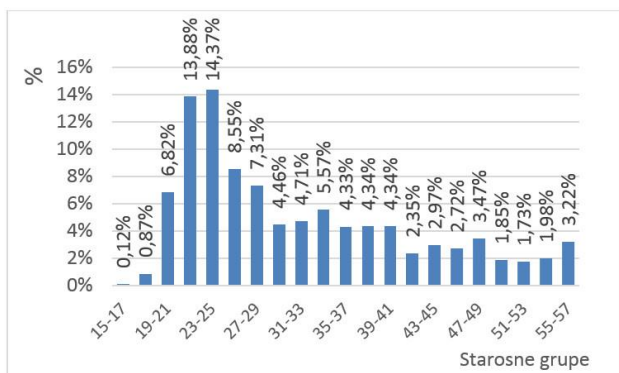
Slika 4. Skica analizirane raskrsnice sa oznakama saobraćajnih tokova

4. REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Predmetno istraživanje sprovedeno je sa ciljem da se utvrdi kako se vozači ponašaju prilikom prolaska kroz нестандартnu nesignalisanu raskrsnicu, odnosno u kom procentu koriste pokazivače pravca prilikom vršenja odgovarajućeg manevra. Nakon prikaza rezultata dobijenih na osnovu ankete, a zatim i snimanjem u realnom saobraćajnom toku izvršena je uporedna analiza dobijenih podataka. Na osnovu sprovedene analize doneti su zaključci o ponašanju i navikama vozača.

4.1. Rezultati dobijeni anketom

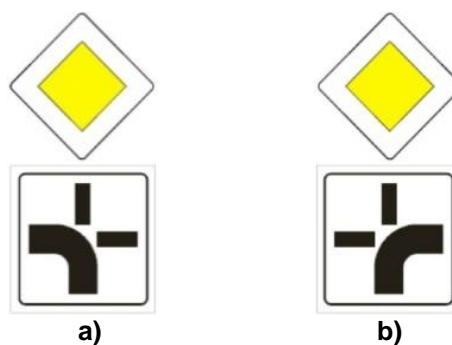
U uzorku od 807 ispitanika učestvovalo je 70% osoba muškog pola i 30% osoba ženskog pola. Što se tiče starosne strukture ispitanika u uzorku se nalaze osobe od 15 do 60 godina s tim što je najveći broj ispitanika od 21 do 25 godina (28% ispitanika) (Grafik 1).



Grafik 1. Starosna struktura ispitanika

U ukupnoj strukturi ispitanika, najviše je vozača početnika sa stažom do 5 godina, njih 32%. Vozači sa vozačkim stažom preko 25 godina vozačkog iskustva čine 11% ispitanika. Najveći deo ispitanika u saobraćajnom toku učestvuju kao vozači putničkog automobila (42,6%), dok je profesionalnih vozača (vozači autobusa i teretnih vozila) oko 19%. Takođe među ispitanicima ima 28% pešaka kao i 9% biciklista. U ispitivanju je učestvovalo i 1% predavača i vozača instruktora.

Drugi deo ankete odnosio se na ponašanje ispitanika u karakterističnim situacijama definisanim ponuđenim saobraćajnim znakovima. Saobraćajni znakovi kojim su definisane situacije prikazani su na sledećoj slici (Slika 5).



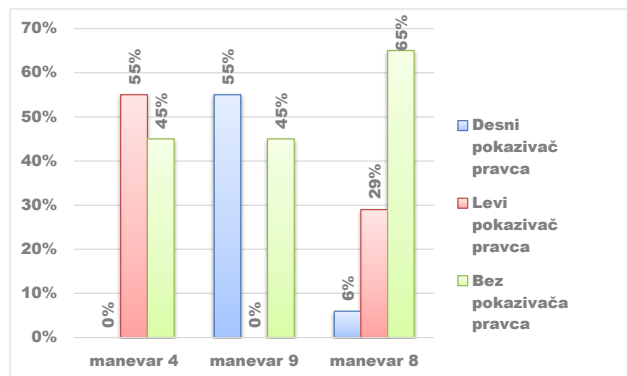
Slika 5. Saobraćajni znakovi za regulisanje saobraćaja na нестандартnim raskrsnicama

Prvo pitanje odnosi se na to koje radnje treba da preuzme vozač kada vrši skretanje u levo sa prilaza na kom se nalazi znak koji označava pružanje puta sa pravom prvenstva prolaza u levo (Slika 5a). Na ovo pitanje 55% ispitanika se izjasnilo da je potrebno uključiti, dok bi 45% ispitanika manevar izvršilo bez uključivanja pokazivača pravca.

Drugo pitanje odnosi se na to koje radnje treba da preduzme vozač kada vrši skretanje u desno sa prilaza na kom se nalazi znak koji označava pružanje puta sa pravom prvenstva prolaza u desno (Slika 5a). Na ovo pitanje raspodela odgovora je gotovo identična onim kod prethodnog pitanja gde se 55% ispitanika izjasnilo da je potrebno uključiti, dok 45% ispitanika ne smatra da je potrebno uključivanje pokazivača pravca.

U trećoj situaciji ispitanici su odgovarali na pitanje o potrebnim radnjama u slučaju kada se put sa prvenstvom pruža desno (Slika 3b), a vozač kretanje nastavlja pravo kroz raskrsnicu (na naspramni prilaz). U ovom slučaju 29% ispitanika smatra da je potrebno uključiti levi pokazivač pravca, 6% da je potrebno uključiti desni.

Većina vozača (65%) izjasnila se da prilikom prolaska pravo no ovakvoj raskrsnici nije potrebno uključiti bilo koji pokazivač pravca. Na sledećem grafiku (Grafik 2) prikazani su odgovori ispitanika za posmatrane maneve.



Grafik 2. Ponašanje ispitanika u prilikom vršenja određenog manevara - rezultati ankete

Može se zaključiti da vozači imaju različita mišljenja o tome kako se treba ponašati kada se nađu u istoj situaciji, što negativno utiče na odvijanje saobraćaja na ovakvim raskrscima.

Za manevar 8, pri kom vozilo prolazi pravo kroz raskrnicu, a pri tome se isključuje sa puta sa prvenstvom prolaza, postoji najviše nedomica, jer vozači u ovoj situaciji reguju na tri načina odnosno najveći broj kroz raskrnicu će proći bez upaljenog pokazivača pravca dok postoji i deo vozača koji će uključiti levi ili desni pokazivač.

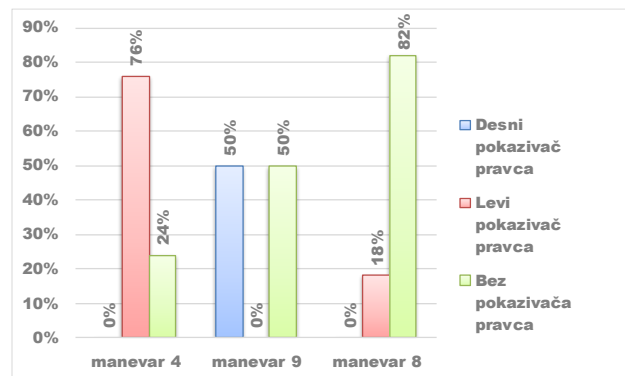
4.2. Analiza ponašanja vozača u realnom saobraćajnom toku

Prilikom popunjavanja ankete ispitanici mogu imati znatno više vremena za analizu određene saobraćajne situacije što nije slučaj u realnim uslovima.

Raspoloživo vreme vozača za analizu određene situacije u realnim uslovima zavisi od više faktora koji se u datom trenutku mogu javiti.

Kako je na osnovu ankete utvrđeno da ponašanje vozača prilikom vršenja istog manevara nije jednako izvršena je analiza u realnom saobraćajnom toku.

Rezultati dobijenim ovim delom istraživanja prikazani su na Grafiku 3.



Grafik 3. Ponašanje ispitanika u prilikom vršenja određenog manevara – realan tok

U realnom toku najveća razlika u načinu ponašanja vozača zabeležena je prilikom skretanja u levo duž prioriternog pravca (manevar 4). Ponašanje vozači u realnom toku i odgovori prikupljeni putem ankete, odstupaju tako da oko 20% vozila u realnom toku kroz raskrnicu prolazi sa uključenim pokazivačem pravca u situaciji kada se vrši manevar 4.

Prilikom skretanja u desno duž prioriternog pravca (manevar 9) polovina vozača se ponaša kao da ne menja svoj pravac kretanja odnosno ne uključuje pokazivač pravca. Razlika u ponašanju vozača u realnom toku i rezultata dobijenih anketom je veoma mala (5 %) pa može da se kaže da prilikom vršenja ovog manevara polovima vozača odstupa od jednoobraznog načina ponašanja.

Preko 80 % vozila koja pripadaju uzorku prikupljenom u realnom saobraćajnom toku i vrše prolazak pravo kroz raskrnicu sa prioriternog na sporedni prilaz izvršili su prolazak bez uključivanja pokazivača pravca. Razlika u ponašanju vozača prilikom vršenja manevara 8 je u ovom slučaju je takva da 17 % vozača više u realnom saobraćajnom toku manevar 8 vrše sa uključenim pokazivačem pravca.

U okviru ankete ispitanicima je na raspolaganju bio saobraćajni znak kojim se definiše prioriterni pravac ali ne i karakteristike, preglednost i izgled prilaza. Pretpostavka autora je da širina saobraćajnice, ugao između prilaza koji čine glavni tok i ugao ukrštanja sporednog prilaza sa glavnim može značajno uticati na to da li će vozač uključiti ili proći kroz raskrnicu bez uključenog pokazivača pravca prilikom vršenja određenog manevara. Da bi se ispitala ova pretpostavka i utvrdili eventualna zavisnost potrebno je izvršiti opsežno istraživanje na više lokacija sa različitim ali uporedivim geometrijskim karakteristikama prilaza odnosno raskrsnice. Ispitivanje ove zavisnosti može se prihvatiti kao jedan od pravaca daljih istraživanja.

5. ZAKLJUČAK

U ovom radu su prikazana je uporedna analiza ponašanja vozača dobijenih na osnovi rezultata ankete i istraživanjem u realnom toku na nestandardnim nesignalisanim raskrsnicama. Anketa je, pored osnovnih karakteristika ispitanika (pol, godine starosti i sl.), obuhvatala i pitanja vezana za njihovo ponašanje pri izvođenju određenih manevara. Shodno tome, snimanjem na nestandardnim nesignalisanim raskrsnicama je obuhvaćeno ponašanje vozača pri izvođenju manevara koji su obrađeni anketom. Ovakav vid istraživanja se sproveo kako bi se mogla izvršiti komparativna analiza ponašanja učesnika prema anketi i ponašanja vozača na terenu, u identičnim uslovima regulisanja saobraćajnim znacima prioriteta. Ovi rezultati su korišćeni samo za poređenje procenta uključivanja pokazivača pravca za karakteristične maneuvre.

Preliminarno istraživanje anketom je pokazalo da 55% ispitanika uključuje pokazivač pravca kada na raskrsnici nastavlja kretanje prioriternim putem koji se pruža skretanjem u levo ili skretanjem u desno. Uočeno je da, u ovom slučaju, najveći stepen odgovornosti imaju vozači koji vozačku dozvolu poseduju 15-20 godina, gde 70% njih uključivanjem pokazivača pravca obaveštava ostale učesnike o predstojećim namerama (skretanje levo ili desno).

Analizom ponašanja vozača u realnom toku utvrđeno je da 50% vozača, koji na raskrsnici nastavljaju kretanje putem sa prvenstvom prolaza skretanjem u desno uključuju pokazivač pravca. Veći procenat uključivanja pokazivača pravca imaju vozači koji prioriternim putem vrše skretanje u levo, njih 76%. Takođe, utvrđeno je da 82% vozača prolazi raskrsnicu pravo, silazi sa prioriternog na sporedni prilaz, bez uključenog pokazivača pravca.

Sprovedena analiza ukazuje na to da je kod vozača prisutna dilema u ponašanju na nestandardnim nesignalisanim raskrsnicama, što se sa aspekta bezbednog odvijanja saobraćaja na ovim raskrsnicama može identifikovati kao problem. Na osnovu izloženih rezultata može se reći da postoji ne mala verovatnoća da vozači u realnim situacijama pogrešno tumače ponašanje drugih vozača na nestandardnim nesignalisanim raskrsnicama te kao rezultat toga nastanu neočekivani konflikti između vozila.

Regulisanje raskrsnice kao nestandardne može biti opravdano sa aspekta kapaciteta pa je njihova upotreba u praksi opravdana. Nedostatak u ovom slučaju predstavljaju nejasno definisane obaveze vozača. Predstavljena problematika trebala bi daljim istraživanjima i analizom biti detaljnije sagledana. Rezultati narednih analiza trebali bi biti usmereni na pružanje rešenja definisanog problema u smisli jasnije definisanih pravila ponašanja na raskrsnicama ovog tipa.

Literatura

- [1] Pravilnik o saobraćajnoj signalizaciji. (2017). Sl. glasnik RS", br. 85/17
- [2] Bogdanović, V., Ruškić, N., Ivanović, B., Dragić, D. . (2013). Uslovi odvijanja saobraćaja na nestandardnoj nesignalisanoj raskrsnici. Travnik: Internacionalni univerzitet Travnik.
- [3] Zakon o bezbednosti saobraćaja na putevima. (2018). "Sl. glasnik RS", br. 41/2009, 53/2010, 101/2011, 32/2013, odluka US, 55/2014, 96/2015 -dr. zakon i 9/2016 - odluka US, 24/2018, 41/2018.
- [4] Bogdanović, V., Ruškić, N., Papić Z., Simeunović, M.: The Research of Vehicle Acceleration at Signalized Intersections. *Promet Traffic & Transportation*, Vol 25, pp. 33-42, 2013, Zagreb, Croatia.
- [5] Bogdanović, V., Ruškić, N., Kulović, M., Han, L.: Toward a Capacity Analysis Procedure for Nonstandard Two-Way Stop-Controlled Intersections. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2395 (2013), pp. 132-138., doi: 10.3141/2395-15